

トラス型ジベルの鋼部材疲労に着目した要素実験

川崎重工業 正会員 山本 晃久, 落合 盛人, 正会員 鹿島 孝之,
 稲村 文秀, 武山 真樹

1. はじめに

近年、建設費の縮減が求められる中、鋼橋においては合理化・省力化の観点からPC床版を有する少数主桁橋の建設が進められている。この種の橋梁の床版においては、鋼主桁と同様に高い耐久性が求められており、このような要求を満たす構造の一つとして合成床版が挙げられ、近年その開発が活発に行なわれている。著者らはこれらの要求を満たす床版としてトラス型ジベル合成床版（図1参照）を開発し、各種の静的実験および輪荷重走行実験^{1),2),3)}を実施した。平成14年度版道示から道路橋でも新たに疲労照査が義務付けられ、合成床版も含めて「道路橋床版の疲労設計に関する研究」が平成16年5月から、国土技術政策総合研究所、大阪大学、日本橋梁建設協会の共同で実施されている。そこで、当社でも一連の検証実験に加えて、長支間化したトラス型ジベルを用いた合成床版に対し、トラス型ジベルの鋼部材の疲労検証に着目し、その疲労耐久性を確認する検証実験を実施することとした。この内、まず要素実験として鋼部材継手としてトラス型ジベルを溶接した鋼板の要素実験を実施し、S-N線図からその疲労強度を検証した。

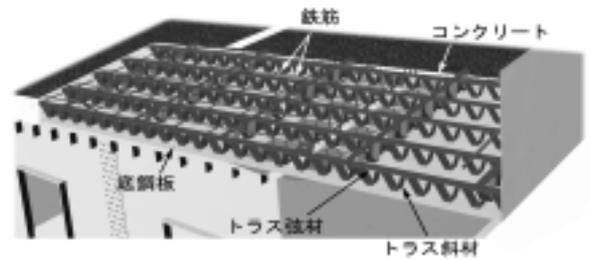


図1 トラス型ジベル合成床版

本文では、実験概要、実験結果および考察を報告する。

2. 実験の概要

(1) 試験片

今回実施したトラス型ジベルを溶接した鋼板の要素実験試験片は、実際に鋼板パネルを製作する手順及び溶接等の品質管理など施工品質を再現した要素切り出し用の供試体から切り出して製作した。供試体のトラス型ジベル形状・寸法を図2、試験片の種類を図3に示す。試験片は各種類毎に6体製作した。なお、材質はSS400材を用いた。

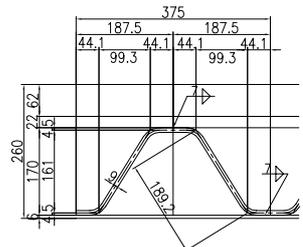


図2 トラス型ジベル詳細

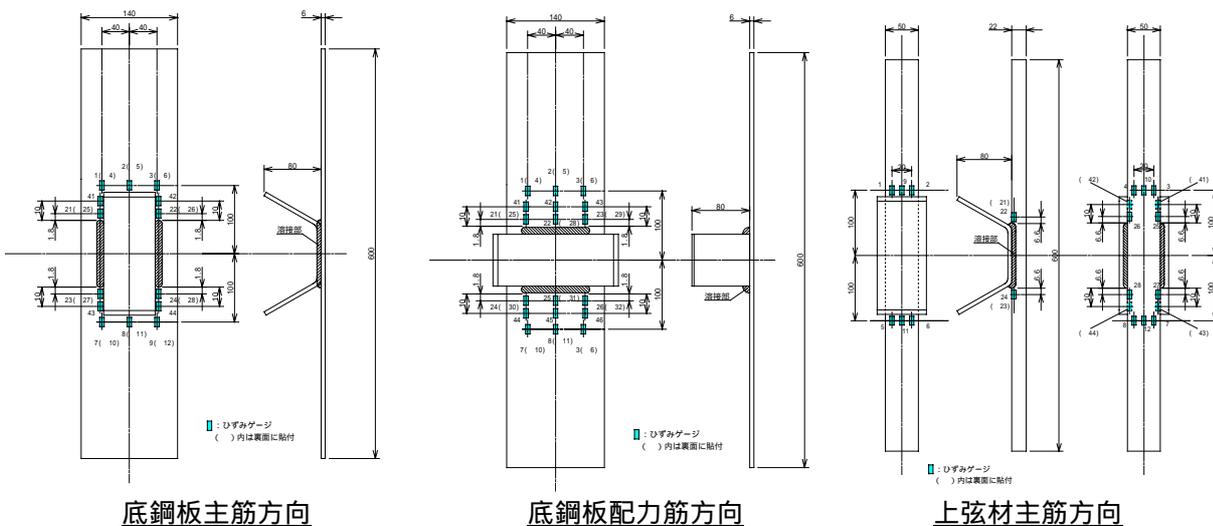


図3 試験片の種類

キーワード：合成床版，トラス型ジベル，疲労

連絡先：〒675-0155 兵庫県加古郡播磨町新島8番地 Tel:0794-35-8413 Fax:0794-35-0249

(2) 荷重条件

各試験片とも、適宜公称応力範囲を変えて、応力比 $R=0.1$ (P_{min}/P_{max}) となる荷重振幅とした。

(3) 実験結果の補正

本実験では鋼板の片面にのみジベル部材が溶接されている構造非対称から、面外曲げが発生するが、実構造はコンクリートと一体化されるため、面外曲げの発生は微小と考えられる。また、実構造ではジベルが底鋼板に375mm間隔で配置されるが、本実験では実験装置の都合上、底鋼板試験片に関しては試験片幅を140mmとした。そこで、実構造物と条件を整合させるために、構造非対称から生じる面外曲げを拘束し、板要素モデルにてFEM解析を実施して、試験片幅の相違による溶接部近傍の発生応力分布を検討した。FEM解析モデルを図4に示す。

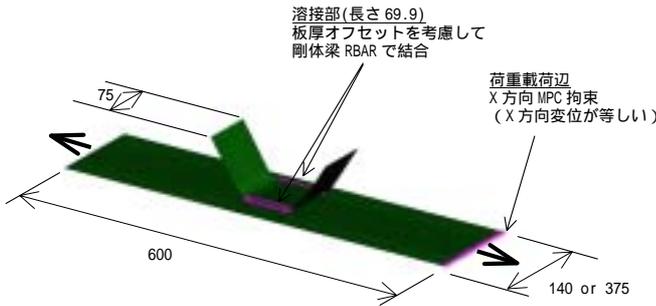


図4 FEM解析モデル（底鋼板主筋方向）

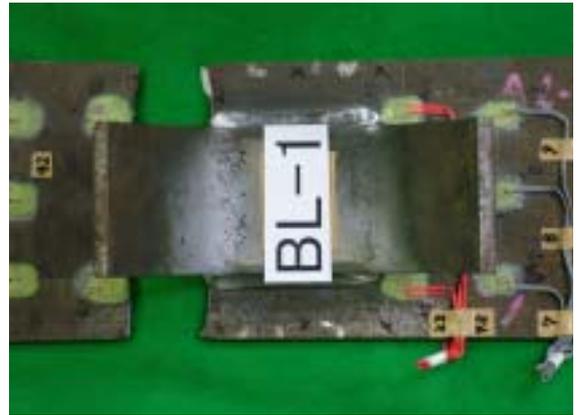


図7 試験片の破断写真

(4) 実験結果

各試験片の実験結果について、補正していない結果を図5、底鋼板試験片の板幅および面外曲げの補正を行った結果を図6に示す。また、試験片の破断写真を図7に示す。

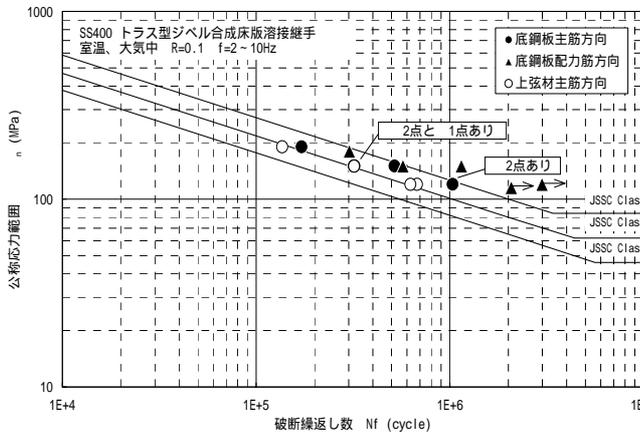


図5 S-N線図（補正なし）

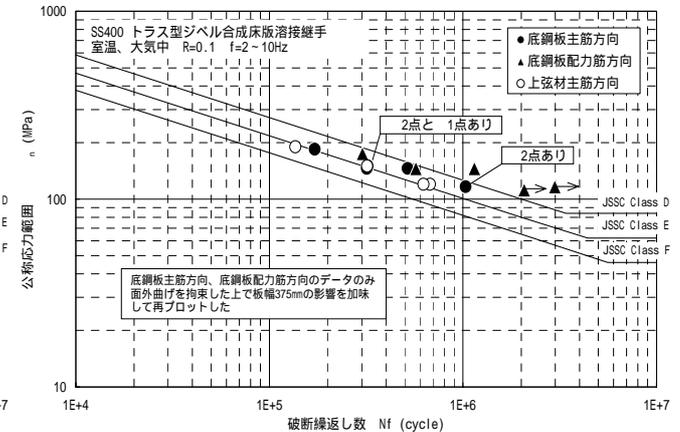


図6 S-N線図（底鋼板試験片の板幅補正，曲げ補正）

3. まとめ

鋼部材継手としてトラス型ジベルを溶接した鋼板の要素実験を実施し、以下の結論を得た。

- 1) 実構造と同様の施工手順，施工管理で製作した試験片にて行った実験結果を既往のS-N線図に載せると、本実験結果は強度等級D~Eに相当することがわかった。
- 2) 破断した試験片の破壊様相は、溶接部の止端破壊である。

【参考文献】1) 国土交通省土木研究所：道路橋床版の輪荷重走行試験における疲労耐久性評価手法の開発に関する共同研究報告書（その4），平成13年1月 2) 国土交通省土木研究所：道路橋床版の輪荷重走行試験における疲労耐久性評価手法の開発に関する共同研究報告書（その5），平成13年3月 3) 山本晃久，久保拓也，山本龍哉，猪本真，武山真樹，堀川都志雄：大型のトラス型ジベルを用いた押し抜きせん断実験に関する一考察，第3回道路橋床版シンポジウム講演論文集，土木学会，2003.6